

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 8 - 9 1 9 9

(43) 公開日 平成 8 年 (1996) 1 月 12 日

(51) Int. Cl.

H04N 5/208

9/73

識別記号

庁内整理番号

F. I

技術表示箇所

A

審査請求 未請求 請求項の数 6 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平 6 - 1 6 0 6 8 7

(22) 出願日 平成 6 年 (1994) 6 月 20 日

(71) 出願人 0 0 0 0 0 1 0 0 7

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号

(72) 発明者 川原 範弘

東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 キ

ヤノン株式会社内

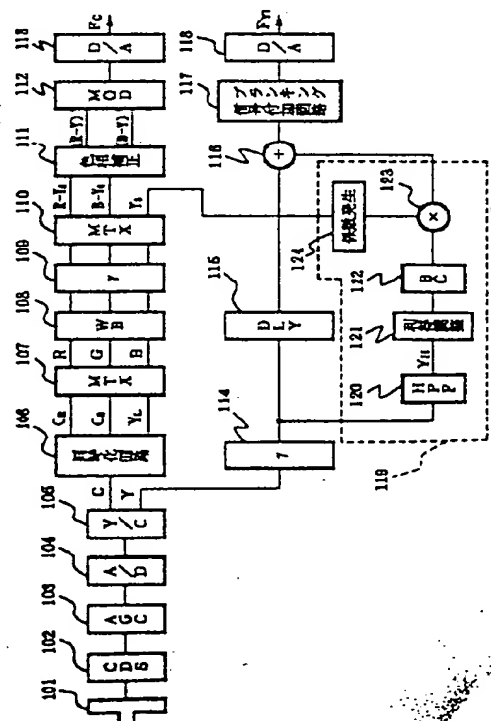
(74) 代理人 弁理士 渡部 敏彦

(54) 【発明の名称】 撮像信号処理装置および撮像信号処理方法

(57) 【要約】 (修正有)

【目的】 低レベル輝度信号に対するアバーチャ補正を抑制し、表示処理画像等に違和感のないアバーチャ補正の可能な撮像信号処理装置および撮像信号処理方法。

【構成】 固体撮像素子 101 からの信号を輝度信号・色信号分離器 105 で輝度信号と色信号に分離し、分離した輝度信号を、ガンマ補正回路 114、ハイパスフィルタ 120、利得調整回路 121、ベースクリップ回路 122 を経て利得調整及びノイズ除去が施された輝度信号高周波成分 YH とする。一方、分離した色信号は、同時化回路 106、第 1 の行列演算回路 107、ホワイトバランス回路 108、ガンマ補正回路 109、第 2 の行列演算回路 110 で演算処理を施して、色差信号と輝度信号を得、輝度信号のレベルに応じた係数発生回路 124 からの係数に、輝度信号高周波成分 YH を乗算器 123 で乗算し、加算器 116 で遅延回路 115 で位相を調整した輝度信号と加算する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 撮像素子からの信号を、輝度信号・色信号分離器により輝度信号成分と色信号成分とに分離し、それぞれ独立に処理を施してビデオ輝度信号とビデオ色信号とを出力する撮像信号処理装置において、

前記輝度信号・色信号分離器で分離された色信号成分を演算処理する演算手段と、

前記輝度信号・色信号分離器で分離された輝度信号成分のオーバーチャ補正制御を、前記演算手段の演算処理により得られた輝度信号を用いて行なうオーバーチャ補正手段とを有することを特徴とする撮像信号処理装置。

【請求項 2】 前記オーバーチャ補正手段は、前記演算手段の演算処理により得られた輝度信号のレベルに応じた補正値を生成する補正値生成手段を有し、該補正値で前記分離された輝度信号成分を補正することを特徴とする請求項 1 記載の撮像信号処理装置。

【請求項 3】 前記補正値生成手段は、前記演算手段の演算処理により得られた輝度信号のレベルが低いときは、前記オーバーチャ補正量が減少するように前記補正値を設定することを特徴とする請求項 2 記載の撮像信号処理装置。

【請求項 4】 撮像素子からの信号を輝度信号成分と色信号成分とに分離し、それぞれ独立に処理を施してビデオ輝度信号とビデオ色信号とを出力する撮像信号処理方法において、

前記分離された色信号成分を演算処理する演算ステップと、

前記分離された輝度信号成分のオーバーチャ補正制御を、前記演算ステップの演算処理により得られた輝度信号を用いて行なうオーバーチャ補正ステップとを有することを特徴とする撮像信号処理方法。

【請求項 5】 前記オーバーチャ補正ステップは、前記演算ステップの演算処理により得られた輝度信号のレベルに応じた補正値を生成する補正値生成ステップを有し、該補正値で前記分離された輝度信号成分を補正することを特徴とする請求項 4 記載の撮像信号処理方法。

【請求項 6】 前記補正値は、前記演算ステップの演算処理により得られた輝度信号のレベルが低いときは、前記オーバーチャ補正量が減少するような値に設定されることを特徴とする請求項 4 記載の撮像信号処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、CCDなどの固体撮像素子を用いた撮像信号処理装置および撮像信号処理方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来の撮像信号処理装置は、例えば図 3 に示すように構成されている。

【0003】 図 3 において、101 は CCD などの固体撮像素子であり、この固体撮像素子 101 には、図 4 に

示すような Y e、M g、C y、G の色フィルタが配置されており、数式 1 ~ 4 に示すように、2 ライン分のデータが加算されて読み出されるようにされており、偶数フィールドと奇数フィールドでは、データが垂直方向にオフセットされている。

【0004】

【数 1】 $Mg + Ye = WR$

【0005】

【数 2】 $G + Ye = GR$

【0006】

【数 3】 $Cy + G = GB$

【0007】

【数 4】 $Cy + Mg = WB$

固体撮像素子 101 の出力側には、相関二重サンプリング回路 102 が接続されており、相関二重サンプリング (CDS) 回路 102 の出力側には、自動利得制御を行なう自動利得制御 (AGC) 回路 103 が接続されている。自動利得制御回路 103 の出力側には、AD 変換器 (AD) 104 を介して、フィルタリングによって輝度信号成分と色信号成分 (Y/C) との分離を行なう輝度信号・色信号分離器 105 が接続されている。

【0008】 輝度信号・色信号分離器 105 には、分離された色信号 C が入力され、色信号 C 成分の同時化処理を行なう同時化回路 106 と、分離された輝度信号 Y が入力され、変換特性の非直線性を補正するガンマ補正回路 114 とが、互いに並列に接続されている。前記同時化回路 106 の出力側には、RGB 信号を生成する第 1 の行列演算 (MTX) 回路 107 が接続されており、第 1 の行列演算回路 (ATX) 107 の出力側には、基準白色のバランスを取るホワイトバランス (WB) 回路 108 が接続されている。

【0009】 また、ホワイトバランス回路 108 の出力側には、ガンマ補正 (γ) 回路 109 が接続されており、ガンマ補正回路 109 の出力側には、色差信号を生成する第 2 の行列演算 (MTX) 回路 110 が接続されている。

【0010】 この行列演算回路 110 の出力側には、色相補正を行なう色相補正回路 111 が接続されており、色相補正回路 111 の出力側には、変調 (MOD) 回路 112 を介して DA 変換器 (D/A) 113 が接続されており、DA 変換器 113 の出力側に色信号 Fc が出力されるようにされている。

【0011】 一方、ガンマ補正回路 114 の出力側には、輝度信号のオーバーチャ補正信号処理を行なうオーバーチャ補正信号処理部 119 と、遅延 (DLY) 回路 115 とが互いに並列に接続されている。このオーバーチャ補正信号処理部 119 は、高周波成分を抽出するハイパスフィルタ (HPF) 120、ゲインの調整を行なう利得調整回路 121、及びノイズの除去を行なうベースクリップ (BC) 回路 122 が直列に接続された構成を有

し、遅延回路 1 1 5 の出力側と、ベースクリップ回路 1 2 2 の出力側とに加算器 1 1 6 が接続されている。

【0 0 1 2】また、加算器 1 1 6 の出力側には、帰線期間に対応する信号“L”の状態を作成するブランキング信号付加回路 1 1 7 が接続されており、ブランキング信号付加回路 1 1 7 の出力側に D A 変換器 (D / A) 1 1 8 が接続されており、D A 変換器 1 1 8 から輝度信号 F y が出力されるようにされている。

【0 0 1 3】このような構成の従来の撮像装置の動作を説明する。

【0 0 1 4】固体撮像素子 1 0 1 では、数式 1 ~ 4 に示すように、2 ライン分の色信号が加算された加算色信号 W R、G R、G B、W B が読み出される。これらの加算色信号に対して、相関二重サンプリング回路 1 0 2 で、ノイズを除去する二重サンプリング処理が行なわれ、自動利得制御回路 1 0 3 でゲインが調整され、A D 変換器 1 0 4 でデジタル信号への変換が行なわれ、次いでデジタル信号は、輝度信号・色信号分離器 1 0 5 に入力される。

【0 0 1 5】そして、輝度信号・色信号分離器 1 0 5 では、フィルタリングによってデジタル信号が、輝度信号成分と色信号成分とに分離され、色信号成分は同時化回路 1 0 6 に、輝度信号成分はガンマ補正回路 1 1 4 に入力される。

【0 0 1 6】同時化回路 2 0 6 では、加算色信号に対して数式 5 ~ 7 式の演算を行い、C R、C B、Y L 成分が同時化される。

【0 0 1 7】

【数 5】 $C R = W R - G B$

【0 0 1 8】

【数 6】 $C B = W B - G R$

【0 0 1 9】

【数 7】 $Y L = W R + G B = W B + G R$

これらの成分は、第 1 の行列演算回路 1 0 7 で数式 8 に基づく演算が施され、R G B 信号が得られる。

【0 0 2 0】

【数 8】

$$\begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} A_{11} & A_{12} & A_{13} \\ A_{21} & A_{22} & A_{23} \\ A_{31} & A_{32} & A_{33} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} C R \\ C B \\ Y L \end{bmatrix}$$

このようにして得られた R G B 信号は、ホワイトバランス回路 1 0 8 に入力され、ゲイン調整が施されて基準白色のバランスを取るホワイトバランスが行なわれ、次いでガンマ補正回路 1 0 9 で変換特性の非直線性の補正が行なわれ、ガンマ補正された R G B 信号は第 2 の行列演算回路 1 1 0 に入力される。

【0 0 2 1】第 2 の行列演算回路 1 1 0 では、数式 9 に基づいて、 $Y_0 = 0.3 R + 0.59 G + 0.11 B$ として、色差信号が演算される。演算された色差信号は、色相補正回路 1 1 1 に入力され、色相補正回路 1 1 1 では、これらの色差信号に対して、数式 1 0 に基づいて色

相の補正を行なう。

【0 0 2 2】

【数 9】

$$\begin{bmatrix} R - Y_0 \\ B - Y_0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} D_{11} & D_{12} & D_{13} \\ D_{21} & D_{22} & D_{23} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix}$$

【0 0 2 3】

【数 1 0】

$$\begin{bmatrix} R - Y \\ B - Y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & a \\ b & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R - Y_0 \\ B - Y_0 \end{bmatrix}$$

10 但し、 $-1 \leq a \leq 1$ 、 $-1 \leq b \leq 1$

このようにして色相の補正が施された色差信号は、変調回路 1 1 2 で変調された後に D A 変換器 1 1 3 でアナログ信号に変換され、色信号 F c として出力される。

【0 0 2 4】一方、輝度信号・色信号分離器 1 0 5 で分離された輝度信号成分は、ガンマ補正回路 1 1 4 で変換特性の非直線性の補正が施された後に、アバーチャ補正信号処理部 1 1 9 のハイパスフィルタ 1 2 0 に入力されて高周波成分 Y H が抽出され、抽出された高周波成分 Y H は利得調整回路 1 2 1 に入力され、アバーチャの度合いが調整される。次いで、ベースクリップ回路 1 2 2 において、図 5 に示す入出力特性に基づいてノイズ除去が行なわれる。このようにして、利得調整とノイズ除去が行なわれた高周波成分 Y H が加算器 1 1 6 に入力される。

【0 0 2 5】この加算器 1 1 6 には、ガンマ補正回路 1 1 4 でガンマ補正され、遅延回路 1 1 5 で位相を合わせた輝度信号が入力され、利得調整とノイズ除去が行なわれた高周波成分 Y H と加算されて、高周波帯域での解像度の劣化をエッジ強調によって補正するアバーチャ補正が行なわれる。このようにしてアバーチャ補正が終了した信号は、ブランキング付加回路 1 1 7 に入力されて、帰線期間に対応する信号“L”の状態を作成するブランキング信号が付加され、D A 変換器 1 1 8 でアナログ信号に変換され、輝度信号 F y として出力される。

【0 0 2 6】

【発明が解決しようとする課題】上述の従来の撮像装置では、輝度信号・色信号分離器 1 0 5 で分離された輝度信号成分と、利得調整とノイズ除去のみを施した輝度信号の高周波成分 Y H とを加算して、アバーチャ補正を行っている。このために、輝度信号のレベルに無関係に一定レベルのアバーチャ補正が行なわれ、相対的に低レベルの輝度信号にはアバーチャ補正の度合いが大きくなり過ぎて、例えば表示された処理画像に違和感が生じてしまうという問題があった。

【0 0 2 7】本発明は、上述した問題点を解決するためになされたものであり、その目的は、低レベル輝度信号に対するアバーチャ補正を抑制して、表示された処理画像等に違和感が生じることのないアバーチャ補正を行なうことができる撮像信号処理装置および撮像信号処理方法を提供することにある。

【0 0 2 8】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するために、請求項 1 記載の発明は、撮像素子からの信号を、輝度信号・色信号分離器により輝度信号成分と色信号成分とに分離し、それぞれ独立に処理を施してビデオ輝度信号とビデオ色信号とを出力する撮像信号処理装置において、前記輝度信号・色信号分離器で分離された色信号成分を演算処理する演算手段と、前記輝度信号・色信号分離器で分離された輝度信号成分のオーバーチャ補正制御を、前記演算手段の演算処理により得られた輝度信号を用いて行なうオーバーチャ補正手段とを有することを特徴とするものである。

【0029】好ましくは、前記オーバーチャ補正手段は、前記演算手段の演算処理により得られた輝度信号のレベルに応じた補正値を生成する補正値生成手段を有し、該補正値で前記分離された輝度信号成分を補正することを特徴とし、前記補正値生成手段は、前記演算手段の演算処理により得られた輝度信号のレベルが低いときは、前記オーバーチャ補正量が減少するように前記補正値を設定することを特徴とする。

【0030】同様に前記目的を達成するために、請求項 4 記載の発明は、撮像素子からの信号を輝度信号成分と色信号成分とに分離し、それぞれ独立に処理を施してビデオ輝度信号とビデオ色信号とを出力する撮像信号処理方法において、前記分離された色信号成分を演算処理する演算ステップと、前記分離された輝度信号成分のオーバーチャ補正制御を、前記演算ステップの演算処理により得られた輝度信号を用いて行なうオーバーチャ補正ステップとを有することを特徴とするものである。

【0031】好ましくは、前記オーバーチャ補正ステップは、前記演算ステップの演算処理により得られた輝度信号のレベルに応じた補正値を生成する補正値生成ステップを有し、該補正値で前記分離された輝度信号成分を補正することを特徴とし、前記補正値は、前記演算ステップの演算処理により得られた輝度信号のレベルが低いときは、前記オーバーチャ補正量が減少するような値に設定されることを特徴とする。

【0032】

【作用】本発明では、撮像素子から得られた信号が輝度信号成分と色信号成分とに分離され、分離された色信号成分が演算処理され、この演算処理によって得られた輝度信号を用いて、前記分離された輝度信号成分のオーバーチャ補正制御が行われる。例えば、前記演算処理によって得られた輝度信号のレベルに応じた補正値で前記分離された輝度信号成分が、好ましくは該輝度信号レベルが低いときはオーバーチャ補正量が減少するように補正される。

【0033】

【実施例】以下に、本発明の一実施例を図 1 及び図 2 を参照して説明する。

【0034】図 1 は本実施例の構成を示すブロック図

で、すでに説明した図 3 と同一部分には同一符号が付されており、図 2 は図 1 の係数発生回路の入出力特性を示す特性図である。

【0035】図 1 に示すように、本実施例では、すでに図 3 を参照して説明した従来の撮像信号処理装置の構成に対して、オーバーチャ補正信号処理部 119 には、新たに乗算器 123 と係数発生回路 124 とが設けられ、乗算器 123 の入力側には、ベースクリップ回路 122 の出力側と、係数発生回路 124 の出力側とが接続され、係数発生回路 124 の入力側は、行列演算回路 110 に接続され輝度信号 Y_0 が入力されるようになっており、また、乗算器 123 の出力側は加算器 116 の一方の入力端子に接続されている点が異なる。

【0036】本実施例の係数発生回路 124 は、図 2 に示すような入出力特性を有し、係数発生回路 124 に入力される輝度信号 Y_0 が所定レベル A より大きいときは、係数発生回路 124 からは所定値 1 に対応する固定値の係数が出力され、前記輝度信号 Y_0 が A より小さいときは、入力信号 Y_0 値に応じて出力係数値が 0 ~ 1 の範囲で直線的に変化する。この入出力特性は ROM に書き込んで置くか、或いはハードウェアで実現するようにしてもよい。

【0037】本実施例のその他の部分の構成は、すでに図 3 を参照して説明した従来の撮像装置と同一なので、重複する説明は省略する。

【0038】このような構成の本実施例の動作を図 2 を参照して説明する。

【0039】本実施例では、行列演算回路 110 から輝度信号 Y_0 が係数発生回路 124 に入力され、図 2 に示す係数発生回路 124 の入出力特性に基づいて、係数発生回路 124 からは係数が加算器 117 に供給される。即ち、上述したように、係数発生回路 124 に入力される輝度信号 Y_0 が所定レベル A より大きいときは、係数発生回路 124 からは所定値 1 に対応する固定値の係数が出力され、前記輝度信号 Y_0 が A より小さいときは、入力信号 Y_0 値に応じて出力係数値が 0 ~ 1 の範囲で直線的に変化する。

【0040】そして、利得調整回路 121 でゲインが調整されベースクリップ回路 122 でノイズが除去された高周波成分 Y_H と、係数発生回路 124 からの係数とが乗算器 123 で乗算され、得られた乗算値が加算器 116 に入力される。

【0041】例えば、輝度レベルが低い ($< A$) 輝度信号 Y_0 が、係数発生回路 124 に入力されると、係数発生回路 124 からは、1 よりも小さい値の係数が乗算器 123 に供給され、乗算器 123 において高周波成分 Y_H と乗算されて後者のレベルが低下される。そして、レベルが低下された高周波成分 Y_H によって、加算器 116 でオーバーチャ補正が行われ、輝度信号 Y_0 の輝度が低い場合には、オーバーチャ補正の度合いが抑制される。

従って、輝度信号 Y_0 の輝度が低い場合にも違和感のない自然な処理画像が得られる。

【0042】このようにして、アバーチャ補正された輝度信号は、ブランキング信号付加回路 117 で帰線期間に対応する信号“L”の状態を作成するブランキング信号が付加され、DA変換器 118 でアナログ信号に変換され、輝度信号 F_y として出力される。

【0043】本実施例のその他の動作は、すでに説明した従来の撮像装置と同一なので、重複する説明は省略する。

【0044】なお、図 2 に示す係数発生回路 124 の入出力特性として、2 以上の異なる入出力特性を設け、これらを選択可能にしてもよい。このように、入出力特性を変化させることにより、アバーチャ補正の抑制特性を調整して、最適のアバーチャ補正を行なうことができる。

【0045】上述したように、本実施例によると、色信号 (RGB 信号) を演算処理して得られた輝度信号 Y_0 が係数発生回路 124 に供給され、輝度信号 Y_0 のレベルに応じた係数値が、ベースクリップ回路 123 から輝度信号高周波成分 Y_H に乗算され、得られたアバーチャ補正成分信号が加算器 116 に供給されるので、低輝度の輝度信号に対して、アバーチャ補正の度合いが抑制され、違和感のない自然な感じの処理画像が得られる。また、色信号を演算処理して得られた輝度信号には高周波成分が含まれていないので、低輝度の高周波の輝度信号に対して一定量のアバーチャ抑制が行なわれるので、アバーチャ量の変動から生じる画面のちらつきをも防止することが可能になる。

【0046】

【発明の効果】本発明によると、撮像素子の出力信号が輝度信号成分と色信号成分とに分離され、分離された色信号成分が演算処理され、この演算処理により得られる輝度信号を用いて、分離された輝度信号成分のアバーチャ補正制御が行なわれ、低輝度の輝度信号に対するアバーチャ補正が抑制されるので、違和感のない自然な感じの処理画像が得られる。さらにアバーチャ量の変動による画面のちらつきも防止される。

【図面の簡単な説明】

10 【図 1】本発明の撮像信号処理装置の一実施例の構成を示すブロック図である。

【図 2】図 1 の係数回路の入出力特性を示す特性図である。

【図 3】従来の撮像信号処理装置の構成を示すブロック図である。

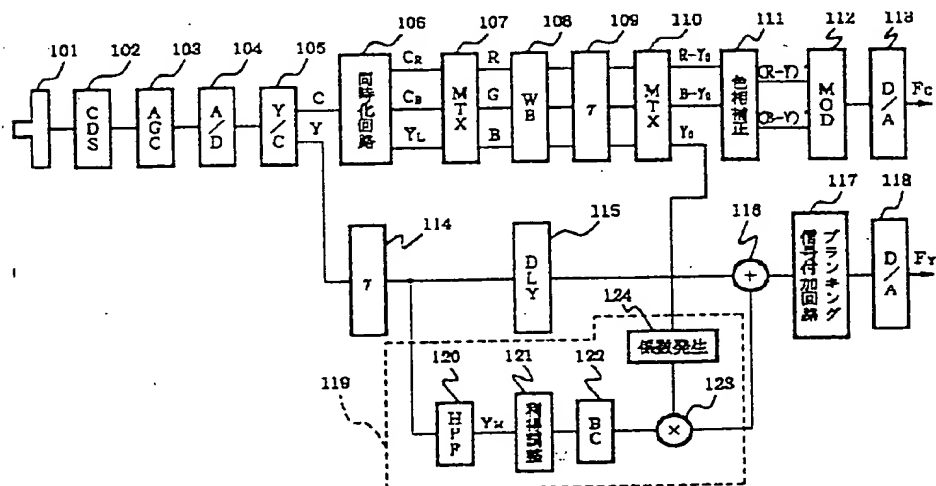
【図 4】図 3 の固体撮像素子の色フィルタの配置を示す説明図である。

【図 5】図 3 のベースクリップ回路の入出力特性を示す特性図である。

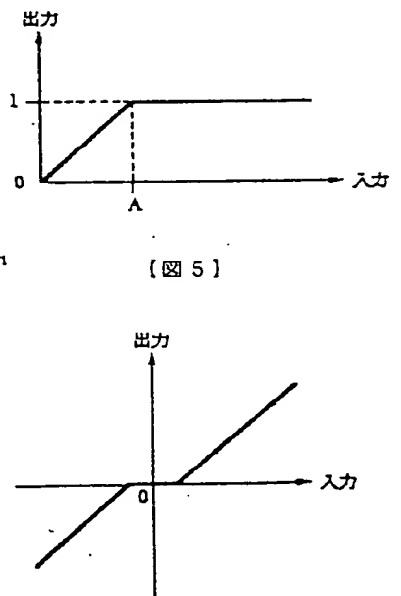
20 【符号の説明】

- 1 固体撮像素子
- 105 輝度信号・色信号分離器
- 106 同時化回路
- 107 第 1 の行列演算回路
- 110 第 2 の行列演算回路
- 116 加算器
- 119 アバーチャ補正信号処理部
- 120 ハイパスフィルタ
- 123 乗算器
- 30 124 係数発生回路

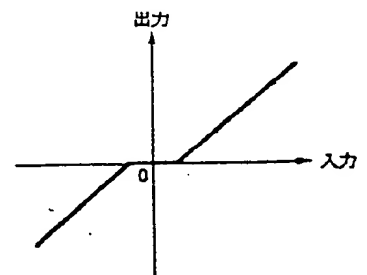
【図 1】



【図 2】



【図 5】



[4]

